

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-221776

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int. Cl. ⁶

G11B 7/09

識別記号

9368-5D

F I

G11B 7/09

D

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全12頁)

(21) 出願番号 特願平7-191362

(22) 出願日 平成7年(1995)7月27日

(31) 優先権主張番号 特願平6-266620

(32) 優先日 平6(1994)10月31日

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(31) 優先権主張番号 特願平6-312838

(32) 優先日 平6(1994)12月16日

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 大野 武英

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

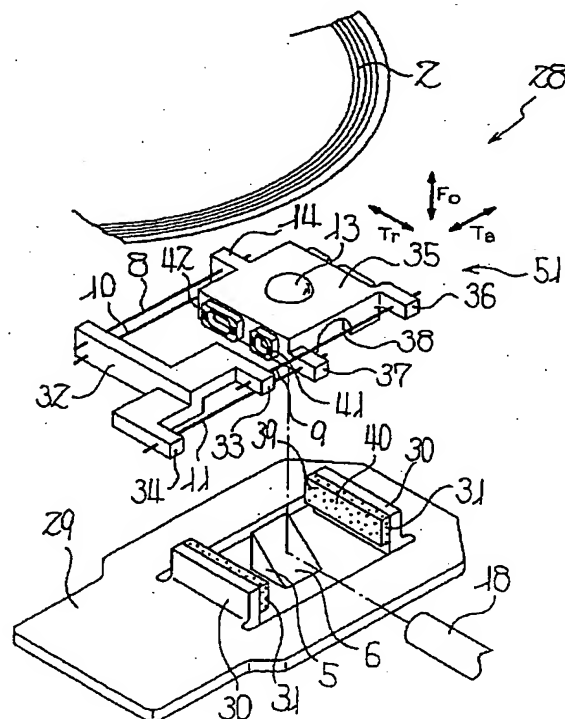
(74) 代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54) 【発明の名称】 レンズ駆動装置

(57) 【要約】

【目的】 対物レンズを有する可動部をフォーカス方向に小型化すると共に、可動部の共振を防止する。

【構成】 対物レンズ13に対してトラッキング方向でレーザ光18の入射側に位置してフォーカス方向で反射ミラー5側に位置する一本の弾性支持部材11をタンジエンシャル方向で固定部材32側にオフセットさせ、この弾性支持部材11がレーザ光18に干渉しないようにして可動部51をフォーカス方向に小型化し、さらに、他の一本の弾性支持部材9を逆側に同一距離だけオフセットさせ、オフセットさせた二本の弾性支持部材9、11のモーメントを相殺させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対物レンズを有する可動部に対し、タンジェンシャル方向に細長い同一長さの四本以上の弾性支持部材を、トラッキング方向で両側に配置すると共にフォーカス方向で複数の位置に配置し、一端を固定部材に固定した前記弾性支持部材の他端で前記可動部をフォーカス方向とトラッキング方向とに移動自在に支持して前記対物レンズを光ディスクに対向させ、前記可動部をフォーカス方向とトラッキング方向とに変位させるレンズ駆動機構を設け、トラッキング方向から入射するレーザ光を反射ミラーによりフォーカス方向に偏向させ、前記対物レンズに入射させて前記光ディスクのトラックに収束させるレンズ駆動装置において、前記対物レンズに対してトラッキング方向でレーザ光の入射側に位置してフォーカス方向で前記反射ミラー側に位置する一本の前記弾性支持部材をタンジェンシャル方向で前記固定部材側に一定距離だけオフセットさせると共に、他の一本の前記弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 2】 四本の弾性支持部材を、可動部に対してトラッキング方向で両側に二本ずつ配置すると共にフォーカス方向で二つの位置に二本ずつ配置し、対物レンズに対してトラッキング方向でレーザ光の入射側に位置してフォーカス方向で反射ミラー側に位置する一本の前記弾性支持部材をタンジェンシャル方向で固定部材側に一定距離だけオフセットさせると共に、前記対物レンズに対してトラッキング方向でレーザ光の入射側に位置する他の一本の前記弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことを特徴とする請求項 1 記載のレンズ駆動装置。

【請求項 3】 四本の弾性支持部材を、可動部に対してトラッキング方向で両側に二本ずつ配置すると共にフォーカス方向で二つの位置に二本ずつ配置し、対物レンズに対してトラッキング方向でレーザ光の入射側に位置する二本の前記弾性支持部材をタンジェンシャル方向で固定部材側に一定距離だけオフセットさせると共に、前記対物レンズに対してトラッキング方向で逆側に位置する二本の前記弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことを特徴とする請求項 1 記載のレンズ駆動装置。

【請求項 4】 四本の弾性支持部材を、可動部に対してトラッキング方向で両側に二本ずつ配置すると共にフォーカス方向で二つの位置に二本ずつ配置し、対物レンズに対してフォーカス方向で反射ミラー側に位置する二本の前記弾性支持部材をタンジェンシャル方向で固定部材側に一定距離だけオフセットさせると共に、前記対物レンズに対してフォーカス方向で逆側に位置する二本の前記弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことを特徴とする請求項 1 記載

のレンズ駆動装置。

【請求項 5】 対物レンズに対してトラッキング方向で光ディスクの内周側に位置してフォーカス方向で前記光ディスク側に位置する一本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で固定部材側に一定距離だけオフセットさせると共に、他の一本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことを特徴とする請求項 1 記載のレンズ駆動装置。

【請求項 6】 レンズ駆動機構をタンジェンシャル方向で可動部の両側に配置したことを特徴とする請求項 1, 2, 3, 4 又は 5 記載のレンズ駆動装置。

【請求項 7】 弾性支持部材でレンズホルダを支持し、このレンズホルダに対物レンズを装着し、前記レンズホルダにレーザ光が入射する凹部を形成し、前記対物レンズのトラッキング方向の変位を検知する変位検知センサを前記レンズホルダの凹部の近傍に装着したことを特徴とする請求項 1, 2, 3, 4 又は 5 記載のレンズ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

20 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、対物レンズをトラッキング方向とフォーカス方向とに駆動するレンズ駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクプレーヤーは、回転駆動する光ディスクの記録情報を光学的に読み取って再生する。この時、光ディスクの記録情報を良好に読み取るため、対物レンズをレンズ駆動装置でトラッキング方向とフォーカス方向とに駆動する。

30 【0003】 このようなレンズ駆動装置 1 の第一の従来例を図 13 に基づいて以下に説明する。なお、ここでは光ディスク 2 が水平に配置されており、フォーカス方向が上下方向、トラッキング方向が左右方向、タンジェンシャル方向が前後方向となっている。

【0004】 まず、水平に配置された本体ベース 3 の中央に反射ミラー 5 が配置されており、この反射ミラー 5 は、反射面 6 が 45° に傾斜して上方と右方とに対向している。前記本体ベース 3 の後部には、左右方向に扁平な矩形的固定部材 7 が装着されており、この固定部材 7 の前面の四隅から前方に弾性支持部材である四本のワイヤ 8 ~ 11 が突設されている。これらのワイヤ 8 ~ 11 の先端部にはレンズホルダ 12 が装着されており、このレンズホルダ 12 の上面中央に対物レンズ 13 が固定されている。

【0005】 つまり、四本の前記ワイヤ 8 ~ 11 は、同一長さでタンジェンシャル方向に細長く、トラッキング方向では前記対物レンズ 13 の両側に二本ずつ位置し、フォーカス方向では前記対物レンズ 13 の側方と下方とに二本ずつ位置している。この対物レンズ 13 は、前記ワイヤ 8 ~ 11 によりフォーカス方向とトラッキング方

向とに移動自在に支持され、前記光ディスク 2 に下方から対向している。

【0006】前記レンズホルダ 1 2 は、両側の側面の上部と下部とに連結部 1 4 が突設されており、これらの連結部 1 4 に前記ワイヤ 8 ~ 1 1 が連結されている。前記レンズホルダ 1 2 は、中空構造に形成されており、前記対物レンズ 1 3 に連通する開口孔 1 5、1 6 が下面と右側面とに形成されている。前記反射ミラー 5 は、前記レンズホルダ 1 2 の下面の前記開口孔 1 5 から挿入されて内部に位置するので、その反射面 6 は前記対物レンズ 1 3 と右側面の開口孔 1 6 とに対向する。

【0007】なお、この開口孔 1 6 と対向する位置には、ビームスプリッタやレーザ光源や受光素子（何れも図示せず）などが配置されている。また、前記レンズホルダ 1 2 をフォーカス方向とトラッキング方向とに変位させるレンズ駆動機構（図示せず）が、例えば、前記レンズホルダ 1 2 に装着されたマグネットと前記本体ベースに固定されたコイルとにより形成されている。このようにレンズ駆動機構の部品や前記対物レンズ 1 3 を前記レンズホルダ 1 2 に装着することにより、フォーカス方向とトラッキング方向とに変位自在な可動部 1 7 が形成されている。

【0008】このような構造において、レーザ光源が出射したレーザ光 1 8 は、ビームスプリッタを介してレンズホルダ 1 2 の開口孔 1 6 に右方から入射され、反射ミラー 5 の反射面 6 により上方に偏向され、対物レンズ 1 3 により光ディスク 2 のトラックに収束される。

【0009】この光ディスク 2 により反射されたレーザ光 1 8 は、上方から対物レンズ 1 3 に入射され、反射ミラー 5 の反射面 6 により右方に偏向され、レンズホルダ 1 2 の開口孔 1 6 から出射されるので、このレーザ光 1 8 をビームスプリッタで偏向して受光素子により読み取ることにより、光ディスク 2 の記録情報を読み取ることができる。

【0010】この時、レーザ光を光ディスク 2 のトラックに良好に収束させるため、レンズ駆動機構の磁気引力により可動部 1 7 をフォーカス方向とトラッキング方向とに変位させ、対物レンズ 1 3 のフォーカス調整とトラッキング調整とを行なう。このような対物レンズ 1 3 の変位を迅速かつ円滑に実行するため、四本のワイヤ 8 ~ 1 1 により可動部 1 7 をフォーカス方向とトラッキング方向とに移動自在に支持している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述のようなレンズ駆動装置 1 は、対物レンズ 1 3 をフォーカス方向とトラッキング方向とに迅速かつ円滑に変位させるため、可動部 1 7 を四本のワイヤ 8 ~ 1 1 によりフォーカス方向とトラッキング方向とに移動自在に支持している。

【0012】しかし、レンズホルダ 1 2 の右方に位置する二本のワイヤ 9、11 が、レーザ光 1 8 に干渉しない

ように上下方向に離反されているので、レンズホルダ 1 2 が上下方向に大型化している。

【0013】さらに、レンズホルダ 1 2 にはレーザ光 1 8 を挿通する開口孔 1 5 が形成されているが、このような開口孔 1 5 を形成することはレンズホルダ 1 2 の生産性を低下させることになる。

【0014】また、レンズホルダ 1 2 には右側のみに開口孔 1 5 が形成されているので、可動部 1 7 の重量バランスが左右対称でなく、変位時に不要なモーメントが作用して共振が発生する懸念がある。例えば、可動部 1 7 の重量バランスを左右対称にするため、レンズホルダ 1 2 の左側にも開口孔を形成することが想定できるが、不要な開口孔は迷光の原因となるので好ましくない。

【0015】さらに、レンズ駆動機構は、磁気引力により可動部 1 7 をフォーカス方向とトラッキング方向とに変位させるため、これらの方向に個々に磁気引力を発生する構造となる。しかし、これでは一方の漏れ磁束が他方に作用し、可動部 1 7 に共振が発生することがある。

【0016】そこで、上述したレンズ駆動装置 1 では、共振による光学特性の劣化を軽減するため、可動部 1 7 の中心に対物レンズ 1 3 が配置されている。しかし、これではレーザ光 1 8 の入射光路が可動部 1 7 の中心に位置するので、このレーザ光 1 8 に干渉しないように二本のワイヤ 9、11 を上下方向に離反させる必要があり、レンズホルダ 1 2 が上下方向に大型化している。

【0017】上述のような磁束漏れによる共振を防止することが特開平 4-103038 号公報に開示されている。この公報に開示されたレンズ駆動装置 1 9 を第二の従来例として図 1 4 に基づいて以下に説明する。

【0018】まず、このレンズ駆動装置 1 9 の可動部 2 0 では、レンズホルダ 2 1 の中心から偏心した位置に対物レンズ 1 3 が配置されており、レンズホルダ 2 1 の中心にレンズ駆動機構 2 2 が設けられている。このレンズ駆動機構 2 2 においては、レンズホルダ 2 1 の開口孔 2 3 にトラッキングコイル 2 4 とフォーカシングコイル 2 5 とが装着されており、一対のマグネット 2 6 がヨーク 2 7 で支持されている。

【0019】このような構造において、ヨーク 2 7 をマグネット 2 6 より大きくすることにより、磁束漏れによる応力が可動部 2 0 に作用しないようにして共振を防止している。

【0020】しかし、マグネット 2 6 よりヨーク 2 7 の方が大きい、このヨーク 2 7 よりもレンズホルダ 2 1 の開口孔 2 3 の方が大きい必要があり、この開口孔 2 3 の外方に対物レンズ 1 3 が位置するので、可動部 2 0 が大型化することになる。

【0021】さらに、上述のように磁束漏れによる応力で可動部 2 0 が共振することを防止しているが、実際には磁束漏れを完全に遮断することはできず、部品誤差なども存在するので、可動部 2 0 に共振が発生することが

ある。この可動部 20 は、中心から偏心した位置に対物レンズ 13 が配置されているので、共振による悪影響が大きい。

【0022】また、上述したレンズ駆動装置 1, 19 では、対物レンズ 13 の両側にワイヤ 8~11 が位置するので、図 15 及び図 16 に示すように、対物レンズ 13 に対してトラッキング方向で光ディスク 2 の内周側に位置してフォーカス方向で光ディスク 2 側に位置するワイヤ 8 が、光ディスク 2 を支持するターンテーブル 100 に干渉する。このため、対物レンズ 13 の移動範囲が制限されており、光ディスク 2 の内周深くにアクセスすることが困難であり、光ディスク 2 を有効に利用することができない。

【0023】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明は、対物レンズを有する可動部に対し、タンジェンシャル方向に細長い同一長さの四本以上の弾性支持部材を、トラッキング方向で両側に配置すると共にフォーカス方向で複数の位置に配置し、一端を固定部材に固定した弾性支持部材の他端で可動部をフォーカス方向とトラッキング方向とに移動自在に支持して対物レンズを光ディスクに対向させた。トラッキング方向から入射するレーザ光を反射ミラーによりフォーカス方向に偏向させ、対物レンズに入射させて光ディスクのトラックに収束させる際、可動部をレンズ駆動機構によりフォーカス方向とトラッキング方向とに変位させる。

【0024】対物レンズに対してトラッキング方向でレーザ光の入射側に位置してフォーカス方向で反射ミラー側に位置する一本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で固定部材側に一定距離だけオフセットさせたことにより、この弾性支持部材はレーザ光に干渉しない位置に配置される。しかも、他の一本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことにより、オフセットさせた二本の弾性支持部材のモーメントが相殺される。

【0025】請求項 2 記載の発明では、四本の弾性支持部材を、可動部に対してトラッキング方向で両側に二本ずつ配置すると共にフォーカス方向で二つの位置に二本ずつ配置し、対物レンズに対してトラッキング方向でレーザ光の入射側に位置してフォーカス方向で反射ミラー側に位置する一本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で固定部材側に一定距離だけオフセットさせたことにより、この弾性支持部材はレーザ光に干渉しない位置に配置される。しかも、対物レンズに対してトラッキング方向でレーザ光の入射側に位置する他の一本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことにより、オフセットさせた二本の弾性支持部材のモーメントが相殺される。

【0026】請求項 3 記載の発明では、四本の弾性支持部材を、可動部に対してトラッキング方向で両側に二本

ずつ配置すると共にフォーカス方向で二つの位置に二本ずつ配置し、対物レンズに対してトラッキング方向でレーザ光の入射側に位置する二本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で固定部材側に一定距離だけオフセットさせたことにより、この弾性支持部材はレーザ光に干渉しない位置に配置される。しかも、対物レンズに対してトラッキング方向で逆側に位置する二本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことにより、オフセットさせた二本の弾性支持部材のモーメントが相殺される。

【0027】請求項 4 記載の発明では、四本の弾性支持部材を、可動部に対してトラッキング方向で両側に二本ずつ配置すると共にフォーカス方向で二つの位置に二本ずつ配置し、対物レンズに対してフォーカス方向で反射ミラー側に位置する二本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で固定部材側に一定距離だけオフセットさせたことにより、この弾性支持部材はレーザ光に干渉しない位置に配置される。しかも、対物レンズに対してフォーカス方向で逆側に位置する二本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことにより、オフセットさせた二本の弾性支持部材のモーメントが相殺される。

【0028】請求項 5 記載の発明では、対物レンズに対してトラッキング方向で光ディスクの内周側に位置してフォーカス方向で前記光ディスク側に位置する一本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で固定部材側に一定距離だけオフセットさせることにより、この弾性支持部材はターンテーブルに干渉しない位置に配置される。しかも、他の一本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことにより、オフセットさせた二本の弾性支持部材のモーメントが相殺される。

【0029】請求項 6 記載の発明では、レンズ駆動機構をタンジェンシャル方向で可動部の両側に配置したことにより、レンズ駆動機構をレーザ光に干渉させない。

【0030】請求項 7 記載の発明では、対物レンズのトラッキング方向の変位を検知する変位検知センサをレンズホルダの凹部の近傍に装着したことにより、レンズホルダの凹部による重量の減少を変位検知センサの重量で相殺させる。

【0031】

【発明の実施の形態】本発明の実施の第一の形態を図 1 ないし図 5 に基づいて以下に説明する。なお、本実施の形態で示すレンズ駆動装置 28 に関し、第一の従来例として前述したレンズ駆動装置 1 と同一の部分は、同一の名称及び符号を利用して詳細な説明は省略する。また、本実施の形態でも光ディスク 2 が水平に配置されており、フォーカス方向が上下方向、トラッキング方向が左右方向、タンジェンシャル方向が前後方向となっている。

10

20

30

40

50

【0032】まず、図1及び図2に示すように、磁性体の板金からなる本体ベース29の前後縁部にヨーク30が立設されており、これらのヨーク30の内面にマグネット31が装着されている。前記本体ベース29の後部に固定部材32が装着されており、この固定部材32の前面の四隅から前方に弾性支持部材である四本のワイヤ8～11が突設されている。しかし、前記固定部材32は、右側上部33が前方に突出し、右側下部34が後方に突出し、これらの部分にワイヤ9、11が装着されている。

【0033】また、ワイヤ8～11の先端部はレンズホルダ35の連結部14、36、37に装着されており、左側の連結部14は対物レンズ13の側方に位置している。しかし、右側上部の連結部36は対物レンズ13より前方に位置しており、右側下部の連結部37は対物レンズ13より後方に位置している。

【0034】つまり、四本のワイヤ8～11は、同一長さでタンジェンシャル方向に細長く、トラッキング方向では対物レンズ13の両側に二本ずつ位置し、フォーカス方向では対物レンズ13の側方と下方とに二本ずつ位置しているが、対物レンズ13に対してトラッキング方向でレーザ光18の入射側（右側）に位置してフォーカス方向で反射ミラー5側（下側）に位置する一本のワイヤ11が、タンジェンシャル方向で固定部材32側（後側）に一定距離だけオフセットされており、対物レンズ13に対してトラッキング方向でレーザ光18の入射側（右側）に位置する他（上側）の一本のワイヤ9が、タンジェンシャル方向で逆側（前側）に同一距離だけオフセットされている。

【0035】また、前記レンズホルダ35は、下面が開口した中空構造に形成されており、右側面の下縁部には、反射ミラー5の反射面6と対向する凹部38が形成されている。このレンズホルダ35の凹部38にはレーザ光18が入射するが、このレーザ光18の入射光路には、前記連結部37が後方から干渉することなく対向し、ワイヤ9が上方から干渉することなく対向する。

【0036】また、前記マグネット31には、図3に示すように、トラッキング用とフォーカシング用との着磁部39、40が並設されている。トラッキング用の着磁部39は、極性が左右に分割されて着磁されており、フォーカシング用の着磁部40は、極性が上下に分割されて着磁されている。前記レンズホルダ35の前後面には、図1ないし図3に示すように、前記マグネット31の着磁部39、40と各々対向する位置に、トラッキング用とフォーカシング用とのコイル41、42が装着されている。これらのコイル41、42と前記マグネット31とにより、前記レンズホルダ35をフォーカス方向とトラッキング方向とに変位させるレンズ駆動機構43が形成されている。

【0037】さらに、図4及び図5に示すように、前記

レンズホルダ35の凹部38の近傍には、対物レンズ13のトラッキング方向の変位を検知する変位検知センサ44が装着されている。

【0038】より詳細には、この変位検知センサ44は、コ字型の遮光部材45と、一個のLED(Light Emitting Diode)46と、二つの受光部47、48が左右方向に並設された二分割フォトダイオード49とにより形成されている。前記遮光部材45は、前記レンズホルダ35の上下面の右縁部に装着されており、前記凹部38の前側から右側に突出している。前記LED46と前記二分割フォトダイオード49とは、前後方向に細長いコ字型のホルダ50により本体ベース29の上面に固定され、前記遮光部材45を介して対向している。なお、前記遮光部材45は、レーザ光18の入射光路に前方から干渉することなく対向している。

【0039】上述のように前記レンズホルダ35に対物レンズ13や前記レンズ駆動機構43のコイル41、42や前記変位検知センサ44の遮光部材45を装着することにより、フォーカス方向とトラッキング方向とに変位自在な可動部51が形成されている。

【0040】なお、前記レンズ駆動機構43は、対物レンズ13の光軸を中心に回転対称となるように前記着磁部39、40と前記コイル41、42とが位置しているので、その駆動力により可動部51を光軸中心に回転させるモーメントを発生させることはない。

【0041】このような構成において、レーザ光源が出射したレーザ光18は、ビームスプリッタを介してレンズホルダ35の凹部38に右方から入射され、反射ミラー5の反射面6により上方に偏向され、対物レンズ13により光ディスク2のトラックに収束される。

【0042】この光ディスク2により反射されたレーザ光18は、上方から対物レンズ13に入射され、反射ミラー5の反射面6により右方に偏向され、レンズホルダ35の凹部38から出射されるので、このレーザ光18をビームスプリッタで偏向して受光素子により読み取ることにより、光ディスク2の記録情報を読み取ることができる。

【0043】この時、レーザ光を光ディスク2のトラックに良好に収束させるため、レンズ駆動機構43により可動部51をトラッキング方向とフォーカス方向とに駆動する。

【0044】より詳細には、対物レンズ13のトラッキングエラーをトラッキングセンサ（図示せず）により検出し、この検出結果に従ってレンズ駆動機構43のコイル41とマグネット31の着磁部39との磁気引力を調整することにより、可動部51をトラッキング方向に変位させて対物レンズ13のトラッキング調整を行ない、対物レンズ13を光ディスク2のトラックに追従させる。

【0045】これと同時に、対物レンズ13のフォーカ

シングエラーをフォーカスセンサ（図示せず）により検出し、この検出結果に従ってレンズ駆動機構 4 3 のコイル 4 2 とマグネット 3 1 の着磁部 4 0 との磁気引力を調整することにより、可動部 5 1 をフォーカス方向に変位させて対物レンズ 1 3 のフォーカス調整を行ない、対物レンズ 1 3 の焦点を光ディスク 2 のトラックに位置させる。

【0046】なお、光ディスク 2 のトラックが偏心していたり、光ディスク 2 のトラックがスパイラル状の場合、可動部 5 1 の変位だけで対物レンズ 1 3 をトラックに追従させると、本体ベース 2 9 に対して可動部 5 1 が大きく変位するので、対物レンズ 1 3 の光軸が本来の位置から変位し、受光素子や発光素子との光学特性が低下する。

【0047】このため、上述のような場合にはトラッキング機構（図示せず）によりレンズ駆動装置 2 8 の全体をトラッキング方向に移動させる。そして、このようにレンズ駆動装置 2 8 をトラッキング移動させるために、変位検知センサ 4 4 は本体ベース 2 9 に対する可動部 5 1 の相対変位を検知する。

【0048】より詳細には、図 5 に示すように、一個の LED 4 6 の出射光が遮光部材 4 5 を介して二分割フォトダイオード 4 9 の二つの受光部 4 7、4 8 に入射するので、可動部 5 1 と本体ベース 2 9 とに相対変位が発生していない状態では受光部 4 7、4 8 の入射光が遮光部材 4 5 により均等に遮光されている。対物レンズ 1 3 を光ディスク 2 のトラックに追従させるために可動部 5 1 がトラッキング方向に変位すると、この変位方向の受光部 4 7 又は 4 8 の遮光量が増大し、反対方向の受光部 4 8 又は 4 7 の遮光量が増大するので、これらの受光部 4 7、4 8 の出力を比較することにより本体ベース 2 9 に対する可動部 5 1 の相対変位が検出される。

【0049】そこで、この検出結果に基づいてトラッキング機構がレンズ駆動装置 2 8 の全体をトラッキング方向に移動させることにより、本体ベース 2 9 に対する可動部 5 1 の相対変位が解消されることになり、対物レンズ 1 3 の光軸も良好な位置に維持される。

【0050】そして、上述したレンズ駆動装置 2 8 では、前述のような対物レンズ 1 3 の変位を迅速かつ円滑に実行するため、四本のワイヤ 8 ~ 11 により可動部 5 1 をフォーカス方向とトラッキング方向とに移動自在に支持しているが、右側上方のワイヤ 9 は前方にオフセットされており、右側下方のワイヤ 11 は後方にオフセットされている。このため、下方のワイヤ 11 がレーザ光 1 8 の入射光路に干渉することがなく、レンズホルダ 3 5 が上下方向に小型化されている。このレンズホルダ 3 5 には、レーザ光 1 8 の入射光路を挿通させるために凹部 3 8 が形成されているが、これは開口孔を貫通させることに比較すると、形状が単純で製作が容易である。

【0051】また、右側上方のワイヤ 9 は、ワイヤ 11

とは反対方向に同一距離だけオフセットされているので、これらのワイヤ 9、11 の湾曲によるモーメントが相殺されており、可動部 5 1 に不要な応力が作用して共振が発生することがない。

【0052】より詳細には、トラッキング調整やフォーカス調整のために可動部 5 1 が変位された場合、ワイヤ 8 ~ 11 は湾曲するので可動部 5 1 に反力が作用する。オフセットされていないワイヤ 8、10 の湾曲による反力は、可動部 5 1 の重心に作用するので、可動部 5 1 にモーメントは発生しない。オフセットされたワイヤ 9、11 の湾曲による反力は、可動部 5 1 の重心から変位した位置に作用するので、可動部 5 1 にモーメントが作用するが、これらのモーメントは強度が同一で方向が反対なので相殺される。

【0053】なお、部品誤差などのために可動部 5 1 に微小な共振が発生する可能性はあるが、この可動部 5 1 の中央に対物レンズ 1 3 が配置されているので、可動部 5 1 にフォーカス方向を軸心方向とする回転共振が発生しても、光学特性への悪影響は小さい。

【0054】また、レンズ駆動機構 4 3 のコイル 4 1、4 2 とマグネット 3 1 とがレンズホルダ 3 5 の前後方向に位置しているので、レーザ光 1 8 の入射光路に干渉することがなく、可動部 5 1 は左右方向でも小型化されている。

【0055】このため、対物レンズ 1 3 を光ディスク 2 の外周から中心に向かって移動させる場合に、光ディスク 2 のチャックやスピンドルモータが可動部 5 1 に干渉することがないので、対物レンズ 1 3 を光ディスク 2 の中心近傍まで移動させることができ、光ディスク 2 の記録面を有効に利用することができる。

【0056】さらに、上述のように上下方向と左右方向とに小型化された可動部 5 1 は軽量であるので、フォーカス調整とトラッキング調整との応答性が良く、レンズ駆動機構 4 3 の負担も軽減されている。

【0057】なお、レンズホルダ 3 5 はレーザ光 1 8 を挿通するために右側のみ凹部 3 8 が形成されているので、その重量バランスは左右対称となっていない。しかし、このレンズホルダ 3 5 の右側には変位検知センサ 4 4 の遮光部材 4 5 が装着されているので、可動部 5 1 としては重量バランスが左右対称とされている。このため、可動部 5 1 の変位時に重量バランスが左右対称でないことによるモーメントも発生せず、可動部 5 1 の共振が良好に防止されている。

【0058】つぎに、本発明の実施の第二の形態を図 6 及び図 7 に基づいて以下に説明する。なお、ここで示すレンズ駆動装置 5 2 に関し、実施の第一の形態として前述したレンズ駆動装置 2 8 と同一の部分は、同一の名称及び符号を利用して詳細な説明は省略する。

【0059】本実施の形態のレンズ駆動装置 5 2 では、固定部材 5 3 の左部 5 4 が右部 5 5 より前方に突出して

おり、レンズホルダ56の右側後部と左側前部とに連結部57、58が形成されている。このため、四本のワイヤ8~11は、対物レンズ13に対してトラッキング方向でレーザ光18の入射側(右側)に位置する二本のワイヤ9、11が、タンジェンシャル方向で固定部材53側(後側)に一定距離1'だけオフセットされており、対物レンズ13に対してトラッキング方向で逆側(左側)に位置する二本のワイヤ8、10が、タンジェンシャル方向で逆側(前側)に同一距離1'だけオフセットされている。

【0060】また、前記レンズホルダ56の凹部38にはレーザ光18が入射するが、このレーザ光18の入射光路には、前記連結部57が後方から干渉することなく対向している。

【0061】前記レンズホルダ56に対物レンズ13やレンズ駆動機構43のコイル41、42や前記変位検知センサ44の遮光部材45が装着されることにより、フォーカス方向とトラッキング方向とに変位自在な可動部59が形成されている。

【0062】このような構成において、上述したレンズ駆動装置52は、前述したレンズ駆動装置28と同様に機能する。つまり、左側のワイヤ8、10と右側のワイヤ9、11とが反対方向に同一距離だけオフセットされているので、これらのワイヤ8~11の湾曲によるモーメントが相殺されており、可動部59に不要な応力が作用して共振が発生することがない。

【0063】しかも、このレンズ駆動装置52では、右側の二本のワイヤ9、11の両方が後方にオフセットされているので、下方のワイヤ11だけでなく上方のワイヤ9もレーザ光18の入射光路に干渉することがなく、レンズホルダ56を極度に薄型化することができる。

【0064】なお、このレンズ駆動装置52では、ワイヤ8~11の各々をタンジェンシャル方向と平行に配置することを示したが、本発明は上記方式に限定されるものではなく、図8に示すように、レンズホルダ56より幅広に固定部材60を形成してワイヤ8~11を台形に配置したレンズ駆動装置61なども実現できる。このようなレンズ駆動装置61では、タンジェンシャル方向を軸心方向とする回転のバネ定数が大きいので、このような方向での可動部59の共振を防止することができる。また、このようにワイヤ8~11を台形に配置することは、実施の第一の形態として前述したレンズ駆動装置28や、実施の第三の形態として後述するレンズ駆動装置62にも適用可能である。

【0065】つぎに、本発明の実施の第三の形態を図9及び図10に基づいて以下に説明する。なお、ここで示すレンズ駆動装置62に関し、実施の第一の形態として前述したレンズ駆動装置28と同一の部分は、同一の名称及び符号を利用して詳細な説明は省略する。

【0066】本実施の形態のレンズ駆動装置62では、

固定部材63の上部64が下部65より前方に突出しており、レンズホルダ66の右側と左側との上部前方と下部後方とに連結部67、68が形成されている。このため、四本のワイヤ8~11は、対物レンズ13に対してフォーカス方向で反射ミラー5側(下側)に位置する二本のワイヤ10、11が、タンジェンシャル方向で固定部材63側(後側)に一定距離1'だけオフセットされており、対物レンズ13に対してフォーカス方向で逆側(上側)に位置する二本のワイヤ8、9が、タンジェンシャル方向で逆側(前側)に同一距離だけオフセットされている。

【0067】そして、前記レンズホルダ66に対物レンズ13やレンズ駆動機構43のコイル41、42や前記変位検知センサ44の遮光部材45が装着されることにより、フォーカス方向とトラッキング方向とに変位自在な可動部69が形成されている。

【0068】このような構成において、上述したレンズ駆動装置62は、前述したレンズ駆動装置28等と同様に機能する。つまり、右側下方のワイヤ11が後方にオフセットされているので、このワイヤ11がレーザ光18の入射光路に干渉することがなく、レンズホルダ66が薄型化されている。さらに、上側のワイヤ8、9と下側のワイヤ10、11とが反対方向に同一距離だけオフセットされているので、これらのワイヤ8~11の湾曲によるモーメントが相殺されており、可動部69に不要な応力が作用して共振が発生することがない。

【0069】そして、このレンズ駆動装置62では、上述のように上側のワイヤ8、9が前方にオフセットされているので、図10に示すように、上方に突出した部分の前後方向の長さL'が短縮されている。このため、レンズ駆動装置62は、ディスクカセット70に適している。つまり、ディスクカセット70は、図10(b)に示すように、光ディスク2を収納したカセットケース71に開口部72が形成されているので、レンズ駆動装置62は対物レンズ13をカセットケース71の開口部72から光ディスク2に対向配置することになる。

【0070】このため、レンズ駆動装置62の上部に突出した部分の前後長L'が短ければ、この部分をディスクカセット70の開口部72内に配置することができ、対物レンズ13を光ディスク2に容易に対向させることができる。従って、上述したレンズ駆動装置62は、小型化が顕著な3.5~2.5インチの光磁気方式の光ディスク2などにも対応可能である。

【0071】つぎに、本発明の実施の第四の形態を図11及び図12に基づいて以下に説明する。なお、ここで示すレンズ駆動装置73に関し、実施の第一の形態として前述したレンズ駆動装置28と同一の部分は、同一の名称及び符号を利用して詳細な説明は省略する。

【0072】本実施の形態のレンズ駆動装置73では、固定部材74の左側上部75が後方に突出して左側下部

(図示せず)は前方に突出しており、レンズホルダ 7 6 の左側の上部後方と下部前方とに連結部 7 7 等が形成されている。このため、対物レンズ 1 3 に対してトラッキング方向で光ディスク 2 の内周側(左側)に位置する二本のワイヤ 8, 1 0 は、フォーカス方向で光ディスク 2 側(上側)に位置する一本のワイヤ 8 が、タンジェンシャル方向で前記固定部材 7 4 側(後側)に一定距離だけオフセットされており、フォーカス方向で逆側(下側)に位置する一本のワイヤ 1 0 が、タンジェンシャル方向で逆側(前側)に同一距離だけオフセットされている。

【0073】なお、対物レンズ 1 3 に対してトラッキング方向で光ディスク 2 の外周側(右側)に位置する二本のワイヤ 9, 1 1 は、前述したレンズ駆動装置 2 8 と同一に配置されている。そして、前記レンズホルダ 7 6 に対物レンズ 1 3 やレンズ駆動機構 4 3 のコイル 4 1, 4 2 や変位検知センサ 4 4 の遮光部材 4 5 が装着されることにより、フォーカス方向とトラッキング方向とに変位自在な可動部 7 8 が形成されている。

【0074】このような構成において、上述したレンズ駆動装置 7 3 は、前述したレンズ駆動装置 2 8 等と同様に機能する。つまり、右側下方のワイヤ 1 1 が後方にオフセットされているので、このワイヤ 1 1 がレーザ光 1 8 の入射光路に干渉することがなく、レンズホルダ 7 6 が薄型化されている。

【0075】さらに、左側上方のワイヤ 8 がオフセットされているので、図 1 2 に示すように、このワイヤ 8 がターンテーブル 1 0 0 に干渉することが防止されている。このため、可動部 7 8 を光ディスク 2 の内周深くまで移動させることができ、光ディスク 2 の内周部を有効に利用することができる。

【0076】なお、ワイヤ 8, 1 1 とワイヤ 9, 1 0 とが反対方向に同一距離だけオフセットされているので、これらのワイヤ 8 ~ 1 1 の湾曲によるモーメントが相殺されており、可動部 7 8 に不要な応力が作用して共振が発生することがない。

【0077】

【発明の効果】請求項 1 記載の発明は、対物レンズに対してトラッキング方向でレーザ光の入射側に位置してフォーカス方向で反射ミラー側に位置する一本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で固定部材側に一定距離だけオフセットさせたことにより、この弾性支持部材をレーザ光に干渉しない位置に配置することができるので、可動部をフォーカス方向に小型化することができ、さらに、他の一本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことにより、オフセットさせた二本の弾性支持部材のモーメントを相殺させることができるので、可動部に共振が発生して対物レンズの光学特性に悪影響が発生することを防止できる。

【0078】請求項 2 記載の発明は、対物レンズに対してトラッキング方向でレーザ光の入射側に位置してフ

ーカス方向で反射ミラー側に位置する一本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で固定部材側に一定距離だけオフセットさせたことにより、この弾性支持部材をレーザ光に干渉しない位置に配置することができるので、全体をフォーカス方向に短縮することができ、さらに、対物レンズに対してトラッキング方向でレーザ光の入射側に位置する他の一本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことにより、オフセットさせた二本の弾性支持部材のモーメントを相殺させることができるので、可動部に共振が発生して対物レンズの光学特性に悪影響が発生することを防止できる。

【0079】請求項 3 記載の発明は、対物レンズに対してトラッキング方向でレーザ光の入射側に位置する二本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で固定部材側に一定距離だけオフセットさせたことにより、この弾性支持部材をレーザ光に干渉しない位置に配置することができるので、全体をフォーカス方向に短縮することができ、さらに、対物レンズに対してトラッキング方向で逆側に位置する二本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことにより、オフセットさせた二本の弾性支持部材のモーメントを相殺させることができるので、可動部に共振が発生して対物レンズの光学特性に悪影響が発生することを防止できる。

【0080】請求項 4 記載の発明は、対物レンズに対してフォーカス方向で反射ミラー側に位置する二本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で固定部材側に一定距離だけオフセットさせたことにより、この弾性支持部材をレーザ光に干渉しない位置に配置することができるので、全体をフォーカス方向に短縮することができ、さらに、対物レンズに対してフォーカス方向で逆側に位置する二本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことにより、この弾性支持部材をレーザ光に干渉しない位置に配置し、対物レンズに対してフォーカス方向で逆側に位置する二本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことにより、オフセットさせた二本の弾性支持部材のモーメントを相殺させることができるので、可動部に共振が発生して対物レンズの光学特性に悪影響が発生することを防止でき、しかも、光ディスクに向かって突出する部分をタンジェンシャル方向に短縮することができるので、例えば、開口部を有するカセットケースに光ディスクを収納したディスクカセットなどにも容易に対応することができる。

【0081】請求項 5 記載の発明は、対物レンズに対してトラッキング方向で光ディスクの内周側に位置してフ

オーカス方向で光ディスク側に位置する一本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で固定部材側に一定距離だけオフセットさせたことにより、この弾性支持部材をターンテーブルに干渉しない位置に配置することができるので、対物レンズを光ディスクの内周深くまで移動させることができ、光ディスクの内周部を有効に利用することができる。さらに、他の一本の弾性支持部材をタンジェンシャル方向で逆側に同一距離だけオフセットさせたことにより、オフセットさせた二本の弾性支持部材のモーメントを相殺させることができるので、可動部に共振が発生して対物レンズの光学特性に悪影響が発生することを防止できる。

【0082】請求項6記載の発明は、レンズ駆動機構をタンジェンシャル方向で可動部の両側に配置したことにより、レンズ駆動機構がレーザ光に干渉することを防止でき、さらに、可動部をトラッキング方向に短縮することができるので、対物レンズを光ディスクの中心近傍まで容易に移動させることができ、光ディスクの記録面を有効に利用することができる。

【0083】請求項7記載の発明は、弾性支持部材でレンズホルダを支持し、このレンズホルダに対物レンズを装着し、レンズホルダにレーザ光が入射する凹部を形成し、対物レンズのトラッキング方向の変位を検知する変位検知センサをレンズホルダの凹部の近傍に装着したことにより、レンズホルダの凹部による重量の減少を変位検知センサの重量で相殺させることができるので、重量バランスが対称でないことによる可動部の共振を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第一の形態のレンズ駆動装置を示す分解斜視図である。

【図2】レンズ駆動装置の要部を示し、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図3】レンズ駆動機構を示す斜視図である。

【図4】変位検知センサを示す分解斜視図である。

【図5】変位検知センサを示す平面図である。

【図6】実施の第二の形態のレンズ駆動装置の要部を示す斜視図である。

【図7】レンズ駆動装置の要部を示し、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図8】変形例のレンズ駆動装置の要部を示す平面図である。

【図9】実施の第三の形態のレンズ駆動装置の要部を示す斜視図である。

【図10】レンズ駆動装置の要部を示し、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図11】実施の第四の形態のレンズ駆動装置の要部を示す斜視図である。

【図12】レンズ駆動装置の要部を示す平面図である。

【図13】第一の従来例のレンズ駆動装置を示す分解斜視図である。

【図14】第二の従来例のレンズ駆動装置を示す分解斜視図である。

【図15】レンズ駆動装置とターンテーブルとの位置関係を示す正面図である。

【図16】レンズ駆動装置とターンテーブルとの位置関係を示す平面図である。

【符号の説明】

2 光ディスク

5 反射ミラー

8~11 弾性支持部材

13 対物レンズ

18 レーザ光

28, 52, 61, 62, 73 レンズ駆動装置

32, 53, 60, 63, 74 固定部材

35, 56, 66, 76 レンズホルダ

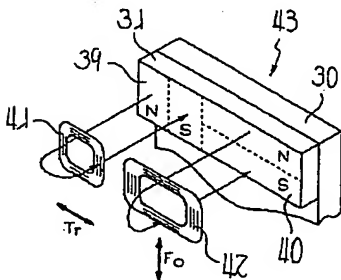
38 凹部

43 レンズ駆動機構

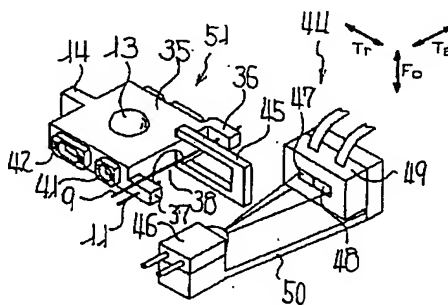
44 変位検知センサ

51, 59, 69, 78 可動部

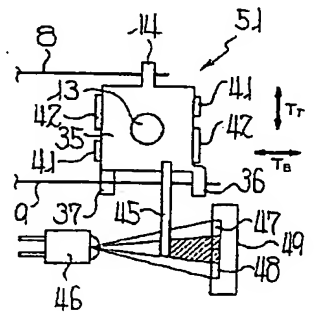
【図3】



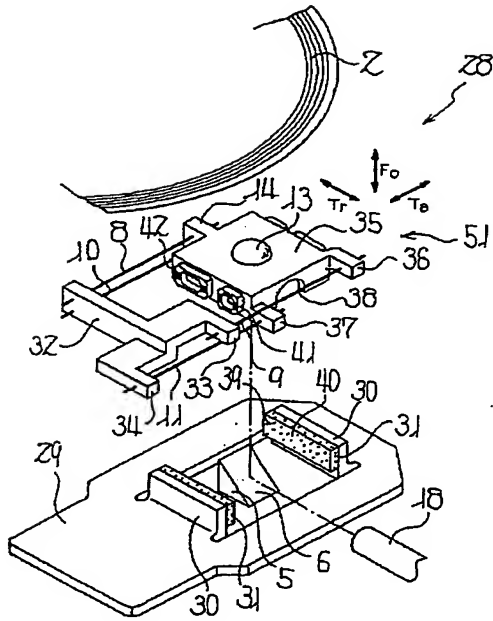
【図4】



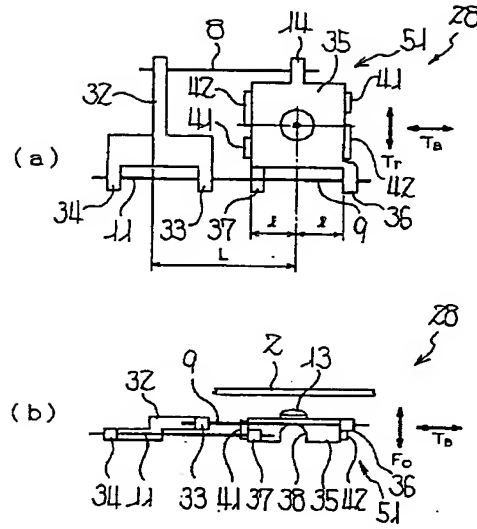
【図5】



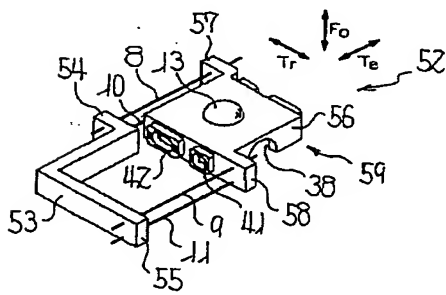
【図 1】



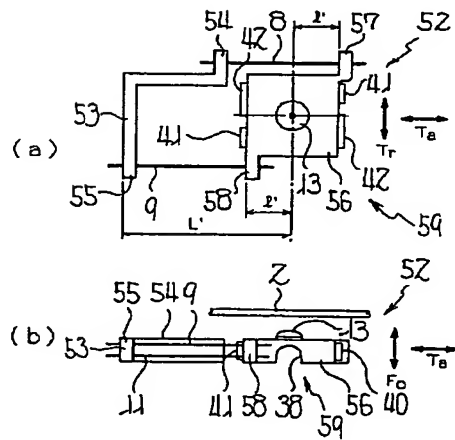
【図 2】



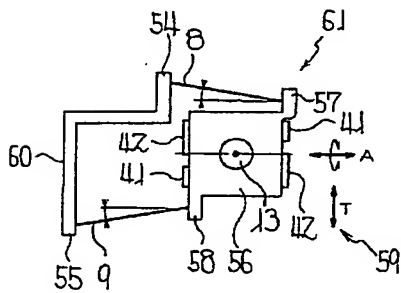
【図 6】



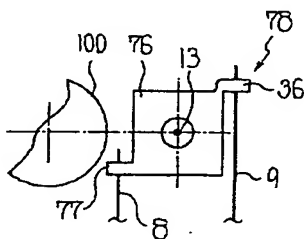
【図 7】



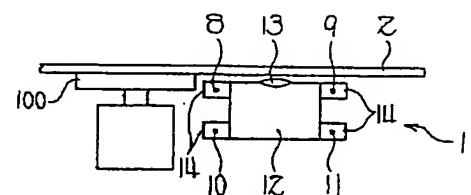
【図 8】



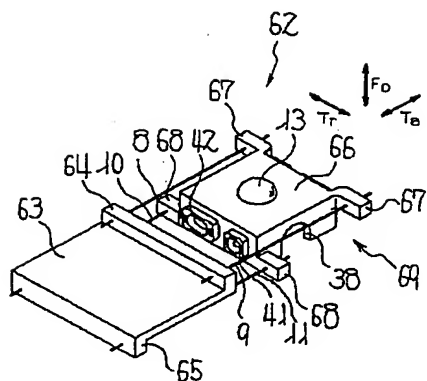
【図 12】



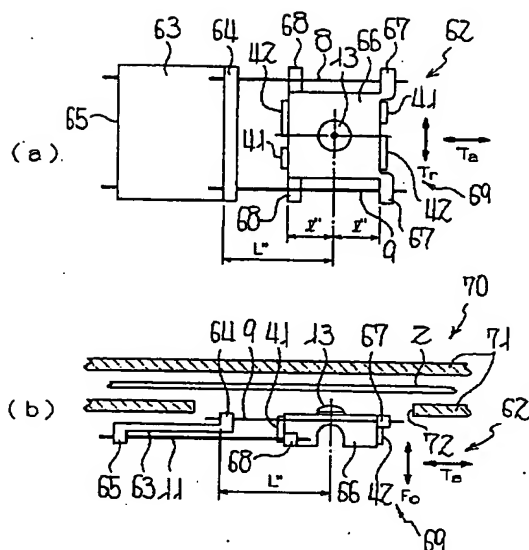
【図 15】



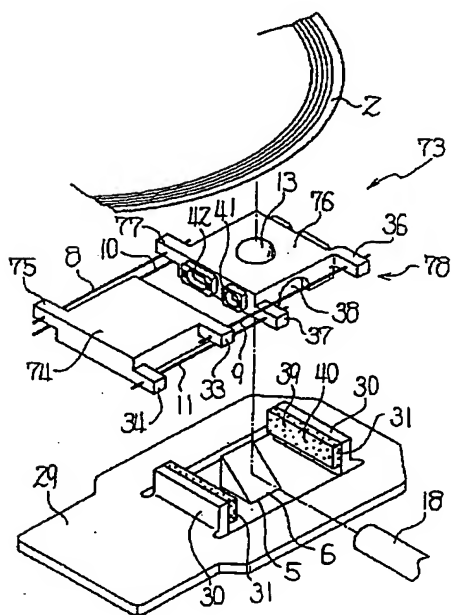
【图 9】



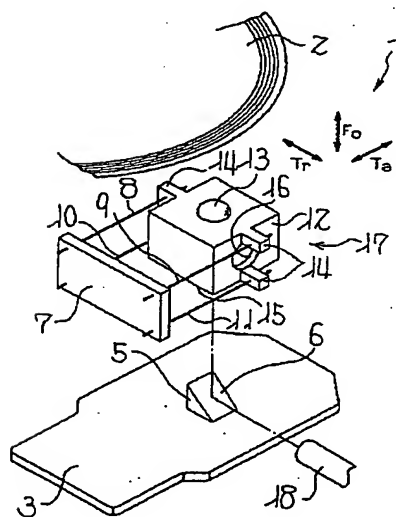
【図 10】



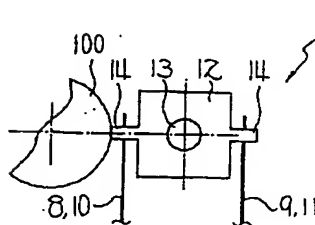
【圖 1 1】



【图 13】



【图 16】



【図 1 4】

